Introdução

No presente trabalho abordarei o tema A história do microscópio; nome microscópio (mikrós, pequeno, e skoppéoo, observar, ver através de) se deve a Jean Faber, membro da antiga Academia dos Lincei (1624). Este termo designa um microscópio composto por uma objetiva e uma ocular, embora na prática tenha sido estendido a todos os instrumentos ampliadores simples e compostos.

Não se sabe exatamente quem inventou o microscópio porém sabe-se muito bem que depois dessa invenção, lá pelo início do século XVII, nossa percepção do mundo ficou muito diferente. Muitos atribuem a invenção deste instrumento a Galileu, porém foi Leeuwenhoek quem realmente aperfeiçoou o instrumento e o utilizou na observação de seres vivos. Dotados de apenas uma lente de vidro, os primeiros microscópios permitiam aumentos de até 300 vezes com razoável nitidez. E todo um mundo que se encontrava invisível aos nossos olhos, se descortinou.

Com este instrumento muito simples, Leeuwenhoek estudou os glóbulos vermelhos do sangue e constatou a existência dos espermatozóides. Este cientista também desvendou o extraordinário mundo dos micróbios (ou seja, seres microscópicos), hoje mais con hecidos como microrganismos.

História do Microscópio

O **microscópio** é um aparelho utilizado para visualizar estruturas minúsculas como as **células**.

Acredita-se que o microscópio tenha sido inventado em 1590 por Hans Janssen e seu filho Zacharias, dois **holandeses** fabricantes de **óculos**. Tudo indica, porém, que o primeiro a fazer observações microscópicas de materiais biológicos foi o **neerlandês Antonie van Leeuwenhoek** (**1632 - 1723**).

Os microscópios de Leeuwenhoek eram dotados de uma única **lente**, pequena e quase esférica. Nesses aparelhos ele observou detalhadamente diversos tipos de material biológico, como **embriões** de **plantas**, os **glóbulos vermelhos** do **sangue** e os e**spermatozóides** presentes no **sêmen** dos **animais**. Foi também Leeuwenhoek quem descobriu a existência dos **micróbios**, como eram antigamente chamados os seres microscópicos, hoje conhecidos como **microorganismos**.

Os microscópios dividem-se basicamente em duas categorias:

- **Microscópio óptico:** funciona com um conjunto de lentes (ocular e objetiva) que ampliam a imagem transpassada por um **feixe** de **luz** que pode ser:
    - Microscópio de campo claro
    - Microscópio de fundo escuro
    - Microscópio de contraste de fase
    - Microscópio de interferência

- **Microscópio eletrônico:** amplia a imagem por meio de feixes de **elétrons**, estes dividem-se em duas categorias: Microscópio de Varredura e de Transmissão.

Há ainda os **microscópios de varredura de ponta** que trabalham com um larga variedades de efeitos físicos (mecânicos, ópticos, magnéticos, elétricos).

Um tipo especial de microscópio eletrônico de varredura é por **tunelamento**, capaz de oferecer aumentos de até cem milhões de vezes, possibilitando até mesmo a observação da superfície de algumas **macromoléculas**, como é o caso do **DNA**.

Origem e Evolução do Microscópio

Já no tempo de Aristóteles se sabia que muitos seres vivos eram formados por órgãos. No entanto era totalmente desconhecida a existência das células como componentes daqueles órgãos.

Qual seria a principal razão para o desconhecimento da existência de células na Grécia Antiga?

Certamente que a principal razão seria o facto de não existirem ainda meios que permitissem a visualização de objectos de dimensões tão pequenas - ainda não tinha sido inventado o microscópio.

Galileu Galilei (1564 -1642) Foi um matemático, astrónomo e físico italiano. É considerado o fundador do método experimental e defendeu a teoria copernicana de um universo heliocêntrico (o Sol como o centro do nosso Universo) e de uma Terra móvel, o que lhe valeu numerosas críticas, nomeadamente por tais noções serem contrárias àquelas produzidas na bíblia. Por esse motivo Galileu foi julgado e condenado em 1633, e teve de abjurar perante a Inquisição.

No final do séc. XVI, Galileu cria o telescópio usando um tubo e duas lentes convexas (1609). Foi a primeira pessoa a aplicar o telescópio ao estudo dos céus.

- **Qual foi o avanço permitido pela criação do telescópio?**

O telescópio permitiu o estudo dos céus e a evolução do conhecimento acerca destes.

- **O que acham que se observa quando voltamos o telescópio ao contrário e olhamos pelo lado oposto?**

Galileu descobriu que se dispusesse duas lentes num tubo obteria um aparelho que, olhando de uma das extremidades, permitia a visualização pormenorizada de objectos distantes – o telescópio. O mesmo aparelho, quando olhado pelo extremo oposto, permitia visualizar objectos pequenos, invisíveis a olho nu – o microscópio.

É neste ponto que se estabelece uma transição do imensamente grande, para o infinitamente pequeno.

No século XVII, com a Revolução Industrial, a tecnologia impõe-se. A par ocorre a “revolução científica” e começa-se a atribuir um maior valor à experimentação, o que motivou a construção e o aperfeiçoamento de vários instrumentos de laboratório, entre os quais o microscópio.

O exemplo do microscópio serve também para ilustrar que a investigação científica não é uma actividade neutra, que se desenvolve isoladamente da sociedade, mas antes uma actividade intimamente ligada e influenciada por várias características da sociedade tais como a cultura vigente, a política ou a época em questão. A ciência desenvolve-se em conjunto com a sociedade.

Em 1590, os irmãos holandeses Francis e Zacharias Janssens, construiram o primeiro microscópio óptico composto.

Do século XVII não sobreviveram retratos de Robert Hooke (1635-1703). Era filho de um homem do clero e foi educado em casa pelo pai. Entrou para o colégio de Westminster com a idade de 30 e daí passou para a Universidade de Oxford onde alguns dos melhores cientistas da Inglaterra estariam a trabalhar na altura. Os cientistas ficaram

impressionados com a sua habilidade e perícia para a construção de equipamentos e elaboração de protocolos e rapidamente se tornou um assistente do químico Robert Boyle.

Em 1665, o inglês Robert Hooke, publicou os resultados das suas investigações, realizadas para a Royal Society de Londres, no livro *"Micrographia"*.

Hooke fabricou um microscópio óptico composto bastante mais aperfeiçoado relativamente ao de Jansen e examinou um pedaço de cortiça. Nela observou numerosas cavidades microscópicas, às quais chamou "poros" ou "células" e que lembram a disposição de um favo de mel.

Como é observável, também as observações e descrições são influenciadas pela época em questão.

Na descrição feita por Hooke, este utiliza, pela primeira vez, o termo "célula" – pequena cela – para designar as pequenas cavidades que observa na cortiça. Porém, Hooke viu apenas as paredes esqueléticas sem antever a sua natureza real e a sua individualidade. Não supôs que o fundamental fosse o conteúdo da célula e não o material que limita a cavidade.

Os seus trabalhos encorajaram no entanto, outros cientistas a utilizar o microscópio na observação de material biológico.

No início do século XVII, os microscópios compostos eram já comuns na Europa. No entanto, produziam uma imagem de péssima qualidade devido a aberrações cromáticas produzidas pelas lentes. Assim, muitos investigadores preferiam usar microscópios simples, construídos com apenas uma lente cuidadosamente polida.

Antony van Leeuwenhoek (1632-1723) era um cientista invulgar (o seu último nome é muitas vezes de complicada pronúncia para quem não fala holandês; "layu-wen-hook" é uma aproximação possível em Inglês). Veio de uma família de comerciantes, nunca teve fortuna, não recebeu formação universitária, nem sabia outra língua para além do holandês. O seu pai fazia cestos, enquanto que a mãe vinha de uma família de cervejeiros. Mesmo assim, com perícia, persistência, uma curiosidade infinita e uma mente aberta e livre do dogma científico da época, Leeuwenhoek fez algumas das mais importantes descobertas na história da biologia.

Em 1648, foi aprendiz numa loja de negociantes de linho e mais tarde ele próprio aderiu ao negócio dos tecidos. Em 1668 aprendeu a polir lentes, uma vez que costumava usar uma lupa na para avaliar a qualidade dos tecidos, e fez assim o seu primeiro microscópio. Há quem diga que teria sido inspirado pelo trabalho de Robert Hooke, após ter visto a capa de uma cópia do *Micrographia* numa livraria.

Após algumas experiências com microscópios compostos, abandonou o seu uso uma vez que não era exequível uma ampliação superior a 20 ou 30 vezes. A sua perícia no polimento de lentes permitiu-lhe construir um microscópio óptico simples (apenas

com uma lente de boa qualidade) que ampliava mais de 200 vezes. Foi assim que se tornou um pioneiro na observação de diferentes espécies microscópicas: protistas, algas e bactérias, as quais desenhou e enviou à Royal Society de Londres.

Os seus microscópios eram individualmente feitos para cada amostra e alguns dos seus "infinitamente pequenos" eram observados com uma ampliação de cerca de 300 vezes, uma façanha considerável, mesmo em comparação com alguns instrumentos modernos. O microscópio de Hooke, apesar de composto (com uma lente ocular e uma objectiva) apenas tinha um poder ampliador de 30 vezes.

Com a ajuda de um microscópio simples, Leeuwenhoek observou e desenhou os "infinitamente pequenos". Curiosamente, alguns destes seres microscópicos apresentam grandes homologias com os seres humanos, como é o caso da existência de sistema digestivo. Actualmente, os micróbios observados no microscópio óptico composto, são bastante diferentes dos observados por Leeuwenhoek.

Inevitavelmente, o estilo artístico rococó não poderia ter deixado de influenciar o microscópio. Este estilo desenvolvido em França a partir dos primeiros anos do séc. XVIII, expandiu-se depois para a Alemanha e Áustria a posteriormente para os restantes países da Europa. Notabilizou-se pelo abandono da austeridade e solenidade do barroco, em favor de uma linguagem mais requintada e sensual, na qual o ornamento assumiu um papel fundamental.

O microscópio construído pelos irmãos Adams para o Rei George III, em prata e querubins, apesar de sua sofrível qualidade óptica, merece a atenção da crónica histórica.

Após estas primeiras descobertas, os estudos microscópicos progrediram muito pouco, e nos duzentos anos seguintes, nenhuma descoberta importante foi feita.

Finalmente, a partir de 1830, começaram a produzir-se lentes acromáticas, que não dão origem a aberrações. Este progresso culminou com a invenção, pelo físico alemão Ernest Abbé, do microscópio acromático com condensador, praticamente idêntico aos utilizados actualmente.

A hipótese de que todos os seres vivos são constituídos por células foi crescendo lenta e gradualmente, à medida que iam sendo aperfeiçoadas as lentes e os microscópios, que permitiram observações mais precisas da estrutura interna dos seres vivos. O aparecimento do microscópio permitiu também o nascimento de um nova ciência: a citologia.

A citologia é a ciência que estuda a célula que só foi possível conhecer depois do aparecimento do microscópio.

Em 1930, V. Zworkin inventa o **microscópio electrónico**. O seu uso veio a revelar a ultra-estrutura celular, permitindo aumentar ainda mais o objecto da biologia.

No microscópio electrónico a luz é substituída por um feixe de electrões que se propaga no vácuo. Este microscópio não utiliza elementos ópticos, mas lentes electrostáticas ou magnéticas, do que resulta uma ampliação e um poder de resolução muito maior.

O **microscópio de fluorescência:** baseia-se na propriedade de certas substâncias que absorvem luz de determinado comprimento de onda e emitam luz de um c. d. o. superior: substâncias com propriedades fluorescentes. A clorofila é uma substância fluorescente quando iluminada com luz U.V.

O **microscópio de contraste de fase**: tem, associado ao condensador, um diafragma especial que faz com que a luz passe apenas por certas zonas. Deste modo, mesmo que o material biológico seja muito fino é possível observar a imagem pretendida, pois o contraste é muito superior.

O **microscópio óptico de fundo escuro:** tem associado um diafragma opaco na zona central. A luz passa por aberturas laterais que formam uma coroa circular. O objecto aparece brilhante num fundo escuro. Promove um elevado contraste entre o objecto e o fundo.

O **microscópio confocal**: permite visualizar imagens de diferentes planos do objecto a faz a sua sobreposição. Deste modo, possibilita a criação de imagens tridimensionais. Funciona com raios laser que visualizam um único plano de cada vez, de modo a não haver sobreposição de imagens

O **microscópio electrónico de varrimento**: permite obter imagens a 3 dimensões. Outro nome é microscópio de scanning. O material é recoberto de ouro ou ouro e paládio. Um feixe de electrões é emitido e vai embater com o material que está revestido. Em vez de os electrões penetrarem no material, são reflectidos. O microscópio tem um detector que recebe os electrões e cria a imagem.

A ciência é então uma actividade que está em constante mutação e evolução e que depende primordialmente da tecnologia. Existe uma interrelação entre evolução tecnológica e evolução do conhecimento científico.

Conclusão

Devemos considerar que, apesar do microscópio de Leeuwenhoek ter capacidade de ampliar mais de 200 vezes, os conhecimentos científicos da época relativamente a microrganismos ainda eram muito rudimentares. Assim, estabeleciam-se algumas homologias com a anatomia humana, pois esta era já bem conhecida. Para além deste aspecto, os cientistas encontravam-se sob pressão da religião, e mesmo quando faziam descobertas que iam contra noções bíblicas tinham receio de serem condenados e ridicularizados.

Acompanhando o desenvolvimento da mecânica fina em meados de século XVIII, Cuff passa do uso da madeira e couro para o metal, e reúne pela primeira vez num instrumento a focalização por parafuso, platina para amostras, espelho para luz transmitida e reflectida, que permitem equivalência com a disposição moderna.

Bibliografia

Microscopios e Cameras Portal São Francisco

Descrição do Microscópio Site Help Lab

Molecular Expressions Microscopy Primer: Museum of Microscopy – The Janssen Microscope. fsu. Página visitada em 4 de março de 2013.

Anthony van Leeuwenhoek (1632 - 1723). ufcg. Página visitada em 4 de março de 2013.

Sites:

www.google.com

www.wikipedia.com